bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

Modelo 8750

Sistema de regulación de flujo

Manual abreviado para la puesta en servicio

Short Instructions for Commissioning

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

We reserve the right to make technical changes without notice.
Technische Änderungen vorbehalten.
Sous resérve de modification techniques.

© 2003 - 2008 Bürkert Werke GmbH & Co. KG

Operating Instructions 0802/03_ES-ES_00804287

Índice

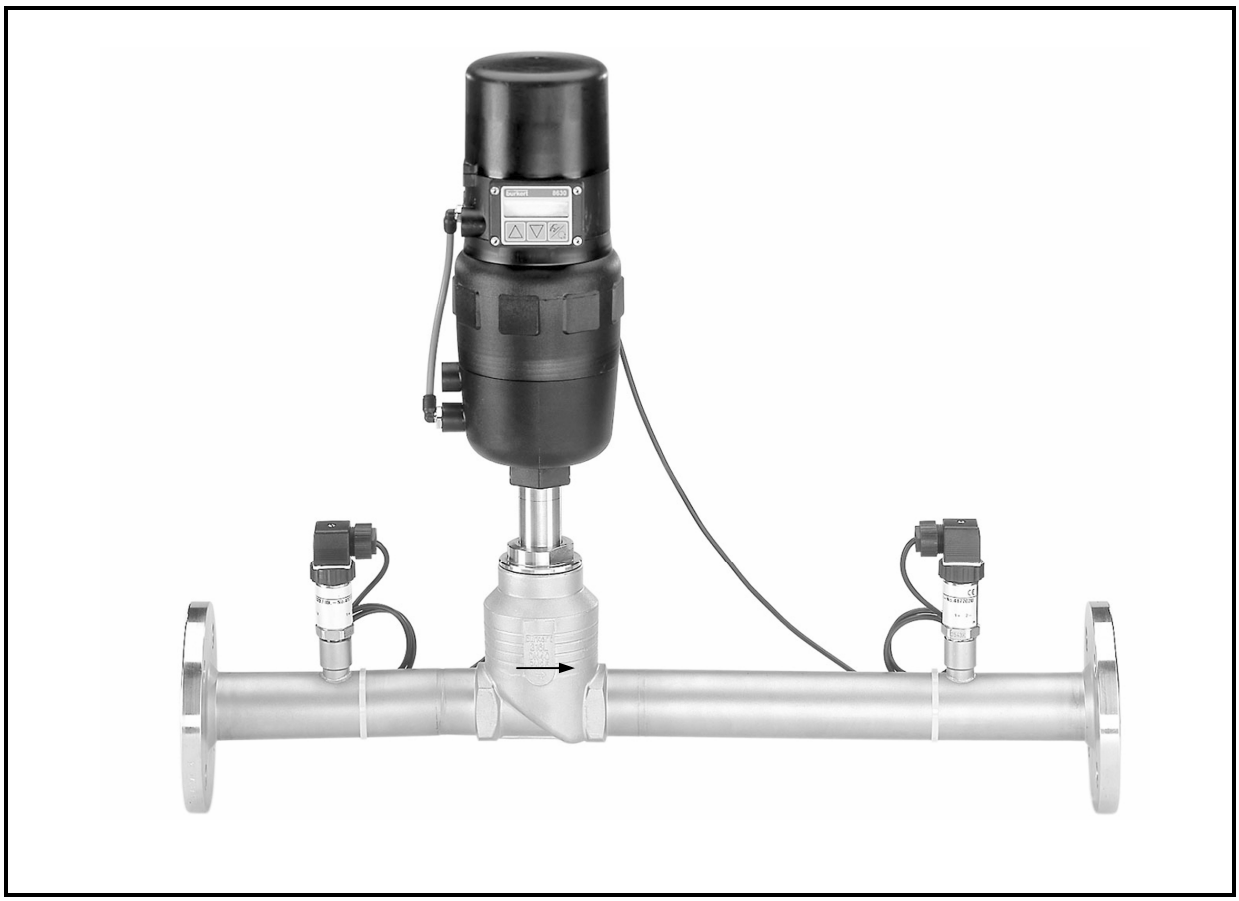
Indicación acerca de este manual de instrucciones abreviado 2
Elementos de representación 3
Uso debido 3
Indicaciones de seguridad generales 4
Transporte y almacenamiento 4
Eliminación 4
Descripción 5
Pasos del montaje a la puesta en marcha de una instalación dotada de FMR 6
Características técnicas 7
Dimensiones 8
Tramos de entrada según EN ISO 5167-1 8
Esquema de funcionamiento 8
Montaje de una instalación 9
Conexión del aire de pilotaje 9
Conexiones eléctricas 9
Interfaces eléctricos 10
Distintivos y ocupación de las patillas 10
Cables preconfeccionados utilizados como accesorios 11
Tabla de valores Kv para las distintas versiones de FMR 12
Niveles de control de FMR 13
Pantalla y teclas de función 13
Teclas de función en el menú de control del proceso 13
Funciones de las teclas en el menú de configuración 13
Valores predeterminados de fábrica y valores que ha de ajustar el usuario 13
Secuencia de programación para la primera puesta en marcha (opciones de menú y explicaciones) 14
Función de programación P.CO TUNE (PROCESSTUNE) 20
Requisitos para el inicio de P.CO TUNE (PROCESSTUNE) 20
Preparación para introducir un salto de valor de consigna para PROCESSTUNE 20
Explicaciones acerca del valor inicial de consigna 21
Indicaciones posibles de los valores del proceso en el servicio automático 21
Introducción del salto de valor de consigna y activación de PROCESSTUNE 21
Valoración de resultados de regulación después de poner la instalación en marcha 22
Medidas para mejorar el comportamiento de la regulación 22
Función de programación P.CO LEAK (detección de fugas) 22
Mantenimiento 24
Fallos, averías y solución 24

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

Manual de instrucciones abreviado

Para la primera puesta en marcha de un

sistema de regulación de flujo FMR (modelo 8750)



MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

Indicación
Este manual de instrucciones abreviado explica de forma concisa los pasos principales que es preciso realizar para instalar un sistema de regulación de flujo FMR (modelo 8750) y ponerlo en marcha por primera vez.
Este modelo 8750 consta de una válvula reguladora (modelo 2712), el controlador TopControl Continuous (modelo 8630), dos sensores de presión (modelo 8323) y, opcionalmente, un sensor de temperatura.

Este manual de instrucciones abreviado se limita a explicar los pasos principales para efectuar lo siguiente:
- Montaje, primera puesta en marcha, configuración y optimización automática.
- Mensajes de error, fallos y eliminación de fallos.

Si tiene alguna duda, consulte la información del CD proporcionado o que está disponible en Internet.

Elementos de representación

En estas instrucciones de funcionamiento se usan los elementos de representación siguientes:

Atención	Señala indicaciones cuyo incumplimiento puede poner en peligro su salud o el buen funcionamiento del aparato.
Indicación	Señala indicaciones adicionales importantes, consejos o recomendaciones.

Uso debido

El sistema de regulación de flujo (modelo 8750) únicamente puede emplearse para regular flujos volumétricos o velocidades de medios gaseosos. El aparato sólo puede ser utilizado para el medio fijado en el contrato. Para utilizar otro medio es necesario consultarlo con nosotros antes de poner el equipo en servicio. Éste sólo puede funcionar con los valores indicados en el capítulo "Características técnicas" y en la placa de éste.

Jamás puede hacerse caso omiso de los dispositivos de seguridad de la instalación. Ha de llevarse puesto el equipo de protección requerido y deben cumplirse las normas de prevención de accidentes. Los componentes que estén montados cuando el aparato se ponga en marcha por primera vez no pueden desmontarse si no se cuenta con instrucciones escritas expresas al respecto.

Lea atentamente todos los capítulos de este manual abreviado y los manuales de instrucciones de los componentes de este equipo que se encuentran en el CD y en Internet, en *www.buerkert.com*. Siga las indicaciones del capítulo "Indicaciones de seguridad generales".

El aparato únicamente puede ser manejado por personal especializado, formado para ello, que haya sido instruido por nosotros. En el equipo los trabajos de electricidad sólo puede efectuarlos un electricista cualificado y formado para ello que también haya sido instruido por nosotros. Para realizar dichas tareas, el interruptor principal ha de estar apagado y bloqueado.

Por motivos de seguridad está prohibido modificar la estructura del equipo o efectuar cambios en él por iniciativa propia. Cuando se cambien piezas en mal estado o que se desgasten, es preciso utilizar recambios nuestros.

Las instrucciones de trabajo dadas en los distintos capítulos y las indicaciones de seguridad han de seguirse siempre. El incumplimiento de las instrucciones de trabajo, y de su orden establecido, así como de las indicaciones de seguridad o del indicativo de seguridad anula el derecho a efectuar una reclamación por responsabilidad.

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

Indicaciones de seguridad generales

- Siga las reglas generales de la técnica al planificar el empleo del aparato y durante el funcionamiento de éste.
- La instalación y las labores de mantenimiento sólo pueden efectuarlos personal especializado y con las herramientas apropiadas.
- Cumpla la normativa de seguridad y de prevención de accidentes vigente para los aparatos eléctricos.
- Antes de intervenir en el equipo, desconéctelo de la corriente.
- Tenga en cuenta que, en los equipos sometidos a presión, no pueden aflojarse los conductos ni las válvulas.
- Adopte las medidas oportunas para que no pueda accionarse nada por accidente ni producirse error alguno.
- Asegúrese de que si se interrumpe el suministro de energía eléctrica o de aire comprimido, el proceso vuelve a iniciarse de la manera establecida y de forma controlada.

Transporte y almacenamiento

Atención Transporte y almacene el aparato en el embalaje original.

Eliminación

Atención Cumpla la normativa nacional vigente en materia de eliminación de residuos para desechar el aparato.

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

Descripción

El sistema de regulación de flujo FMR (modelo 8750) ha sido creado para regular el aire de propulsión en el transporte neumático de sólidas a granel (p. ej., granulado de plástico) a largas distancias. Tras el excelente resultado conseguido en este ámbito de aplicación, FMR se empleó para regular el aire de combustión y los gases (p. ej., en la combustión de los hornos de cerámica) y para regular el medio propulsante (p. ej., el aire o el nitrógeno) en las tuberías que pueden limpiarse interiormente con un embolo (pigging).

El sistema consta de lo siguiente:

Una válvula reguladora (modelo 2712) con el controlador TopControl Continuous (modelo 8630).

Dos sensores de presión (modelo 8323).

Un sensor de temperatura (opcional).

Todos estos componentes forman una unidad.

- Todas las funciones de mando se ejecutan con 3 teclas.
- El menú de mando de FMR se proporciona con una configuración de fábrica.

Indicación Cambie los valores predeterminados de fábrica únicamente cuando lo exijan requisitos concretos para el proceso.

- La curva característica real del flujo de la válvula reguladora está almacenada en la memoria del controlador en forma de puntos correspondientes a pasos del 5%.

Indicación Compruebe los valores predeterminados de fábrica y configure los parámetros del proceso que aún estén pendientes de ajustar antes de efectuar la primera puesta en marcha.

Con estos ajustes los parámetros del regulador se adaptan al comportamiento de la instalación en los subprogramas AUTO y PROCESSTUNE.

- Los sensores están integrados la tubería de la válvula.
- Para los distintos propósitos de regulación existe una amplia gama de combinaciones de pasos de diferentes diámetros nominales.
- El obturador y asiento pueden cambiarse si es necesario.

Atención Al montar el grupo constructivo tenga en cuenta los tramos de entrada conformes con EN ISO 5167-1 (representados en el apartado "Tramos de entrada conformes con EN ISO 5167-1").

- Los tramos de salida están integrados en el sistema.
- La caída de presión que se produce sobre la "posición de estrangulación" (válvula reguladora) se mide continuamente con los dos sensores.
  El caudal que pasa a través de la válvula es proporcional a la diferencia de presión medida. Bajo este principio se determina el flujo. Este valor calculado se compara con el valor de consigna, evaluándose en un controlador PID y se toma como nuevo valor nominal para el controlador de posición.

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

Pasos del montaje a la primera puesta en marcha de una instalación dotada de FMR

Atención Infórmese del uso debido y de las indicaciones de seguridad; respete las normas de seguridad internas de la empresa y la normativa de prevención de riesgos laborales; facilite los elementos de seguridad que puedan ser precisos.

- Vigile las condiciones de funcionamiento del modelo de sistema 8750 proporcionado con ayuda de las características técnicas.

Atención Antes de iniciar el montaje, desconecte la instalación de la corriente y del aire comprimido.

- Monte el sistema en la instalación teniendo en cuenta el trayecto de entrada preciso; compruebe que los puntos de empalme sean estancos (presionando o de forma semejante).
- Prepare los cables de conexión, considerando la disposición de las patillas, y conéctelos.
- Conecte la toma de aire de pilotaje y, en caso necesario, monte un silenciador en la salida 3; compruebe que el empalme es estanco.
- Conecte el voltaje de servicio y el aire de pilotaje.
- Infórmese de la estrategia de control y de las funciones de las teclas de control.
- Controle los valores predeterminados de fábrica del modelo 8750 y efectúe la configuración precisa, en función del proceso, en el menú de control.
- Inicie X.TUNE (AUTOTUNE) para determinar los parámetros del controlador de posición.
- Adapte todas las partes de la instalación a las condiciones de servicio (aire de ajuste, voltaje de servicio, señales externas, flujo del medio, producto a granel que ha de transportarse, etc.).
- Prepare PROCESSTUNE para determinar automáticamente los parámetros del controlador de proceso (PID).
  - **1º paso** Active la opción de menú de PROCESSTUNE (P.CO TUNE \ P.TUN ON).
  - **2º paso** Fije un valor para el salto del valor de consigna.
  - **3º paso** Vigile el valor inicial del salto de valor valor de consigna y precise dicho valor si es necesario.
  - **4º paso** Introduzca manualmente el salto de valor valor de consigna. Al efectuar la confirmación después de introducir el valor, la función PROCESSTUNE se inicia automáticamente.
- Vigile que PROCESSTUNE se ejecute debidamente.
- Registre y evalúe los resultados de regulación de la instalación con FMR.

Indicación En este manual de instrucciones se describen todos los pasos que ha de realizar el usuario. Si le surge alguna duda, consulte el CD proporcionado o la información que figura en Internet.

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

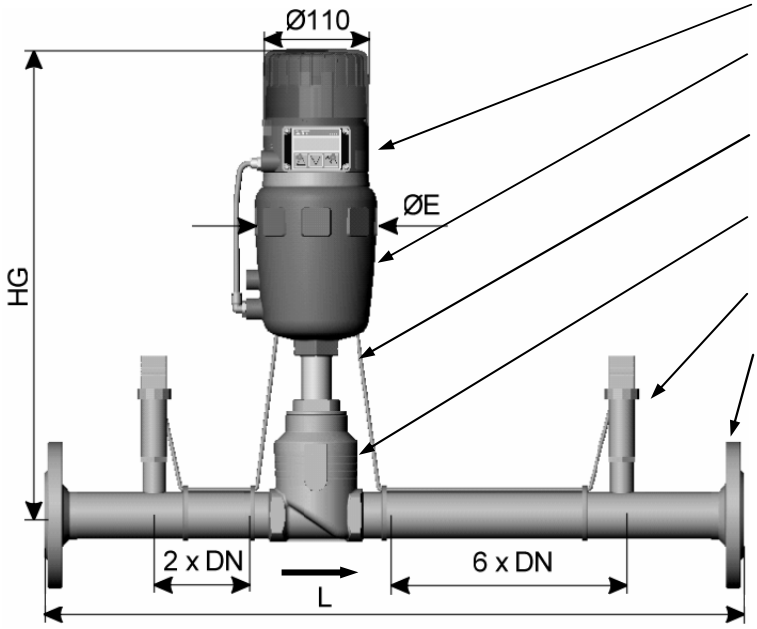
Características técnicas de FMR (modelo 8750)

Material de la cuerpo de la válvula	Acero inoxidable de microfusión 316L
Material de las bridas	Acero inoxidable 1.4301
Material del actuador	Poliamida (PA)
Cuerpo del controlador TopControl	Noryl (PPE/PA)
Prensaestopas (con grasa silicónica)	Juntas tipo V de PTFE (compensadas por muelle)
Obturador de regulación	Geometría parabólica para curva característica de igual porcentaje
Reducción de paso	Distintos valores kvs por cada DN de conexión
Tramos de entrada y salida	Conforme con EN ISO 5167-1
Otras piezas en contacto con el medio	Acero inoxidable 1.4571
Medios	
Estándar	Aire y gases
A petición	Vapor y líquidos
Temperatura del medio	0 a 80 °C
Temperatura ambiente	-10 a 50 °C
Presión del medio	0 a 6/10 o 16 bar (dependiendo del margen de presiones de los sensores)
Aire comprimido de pilotaje	Aire para instrumentos conforme con DIN ISO 8573-1
Contenido de polvo	• Tamaño máx. de partícula 40 µm
Densidad de partículas	• Máx. 10 mg/m³
Punto mínimo de enfriamiento sin condensación	• -20 °C
Concentración del aceite	• Máx. 25 mg/m³
Consumo propio de aire	0 l/min
Temperatura del aire de pilotaje	0 a 50 °C
Presión del aire de pilotaje	5,5 a 7 bar (DN 15 a 65) / 5 a 6 bar (DN 80 y 100)
Componentes	
Válvula reguladora	Modelo 2712, SFA o SFB
Sensores de presión	Modelo 8323
Controlador TopControl Continuous	Modelo 8630 con controlador de proceso (PID)
Sensor de temperatura	P. ej., tipo 1571, 0 a 150 °C
Rango de medida de la presión	0 a 6/10/16 bar, otros rangos a petición
Voltaje de servicio	24 V CC
Ondulamiento residual	10%, sin tensión de corriente continua
Conexión eléctrica	
Voltaje de servicio	Conector redondo M12
Señales externas	Conector redondo M16
Valor de consigna	0/4 a 20 mA o 0 a 5/10 V
Tipo de protección	IP65 según EN 60529
Pantalla	Pantalla de cristal líquido de 8 caracteres
Superficie de mando	3 teclas de función
Opciones	• Entrada binaria
	• Salida analógica
	• Salidas binarias (alarma)
	• Comunicación por bus (ProfibusDP o DeviceNet)
Uniones del proceso	Bridas según DIN EN 1092-1, ANSI, JIS; extremos a
	soldar según ISO 4200, DIN 11850 S2, BS 4825, ASME
Diámetros nominales	DN 15 a 100 con los escalones habituales
Montaje de sensores P1, P2 y T	Manguito G 1/2 en tubo de FMR
Tramo de medición	Según DIN EN 60534-2-3

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

Dimensiones

Un FMR se suministra, completamente montado, con los cables de los sensores de presión conectados (el modelo mostrado se montó sin sensor de temperatura).



TopControl (modelo 8630)

Actuador de válvula reguladora (modelo 2712)

Conexión eléctrica de los sensores de presión al TopControl

Válvula reguladora (modelo 2712)

Sensor de presión (modelo 8323)

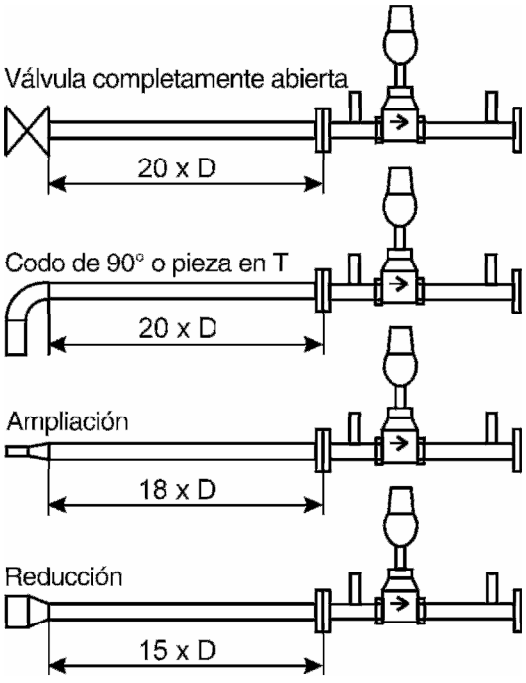
Brida (conforme con DIN EN 1092-1)

Atención

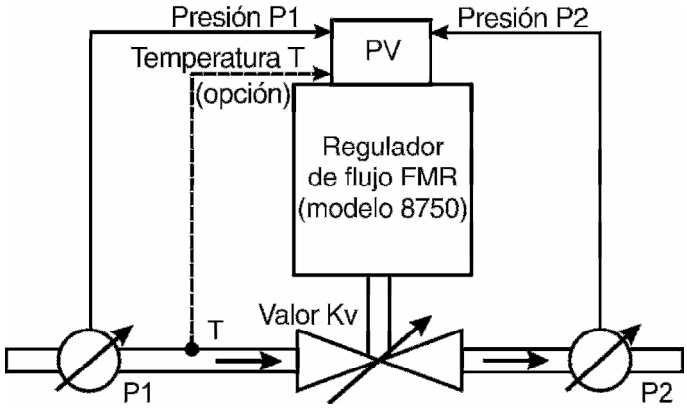
Al efectuar el montaje intercale siempre los tramos de entrada como establece EN ISO 5167-1. FMR ya cuenta con los tramos de salida (6 x DN) precisos.

DN conexión de proceso [mm]	L [mm]	HG mm]	ØE [mm]
15	330	391	101
25	500	389	101
40	700	481	127
50	800	518	157
65	1000	547	157
80	1200	623	261
100	1400	633	261

Tramos de entrada según EN ISO 5167-1



Esquema de actuación de FMR



Como variable de proceso puede elegirse en el software de configuración el **caudal** a través de la válvula o la **velocidad** de circulación del medio al final de un tramo de transporte (vea opción de menú *P.CONTRL\P.CO SCAL*).

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

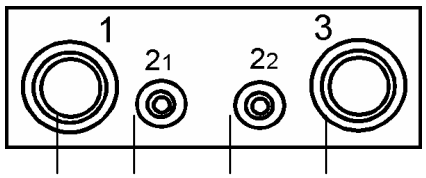
Montaje de FMR en una instalación

- FMR puede montarse en cualquier posición aunque, preferentemente, el elemento TopControl debería estar hacia arriba.

Atención

- Tenga en cuenta el sentido del flujo (flecha del accesorio de la válvula). En general, en la válvula reguladora, el flujo sólo puede ingresar por debajo del asiento.
- Para evitar corrientes turbulentas en el transmisor de presión, delante de cada FMR ha de colocarse un tramo de entrada (medida conforme con EN ISO 5167-1 según esquema); el tramo de salida ya está integrado en FMR.
- Limpie a fondo todas las zonas de unión antes de efectuar el montaje.
- Tenga cuidado de que todas las tuberías estén bien alineadas y FMR no esté sometido a tensiones. En caso necesario, las tuberías han de ser apropiadas para poder ser sujetadas o apoyadas.
- Tenga cuidado de que la obturación de las zonas de unión sea perfecta.

Conexión del aire de pilotaje a TopControl



Conexión **1**	Conexión para aire de pilotaje: 5,5 – 7 bar para DN de 15 a 65. 5 –6 bar para DN de 80 a 100.
Conexión **2_1**	Conexión para un actuador de acción simple (montado de fábrica).
Conexión **2_2**	Sin ocupar.
Conexión **3**	Conexión para el aire de salida (úsese opcionalmente un silenciador)

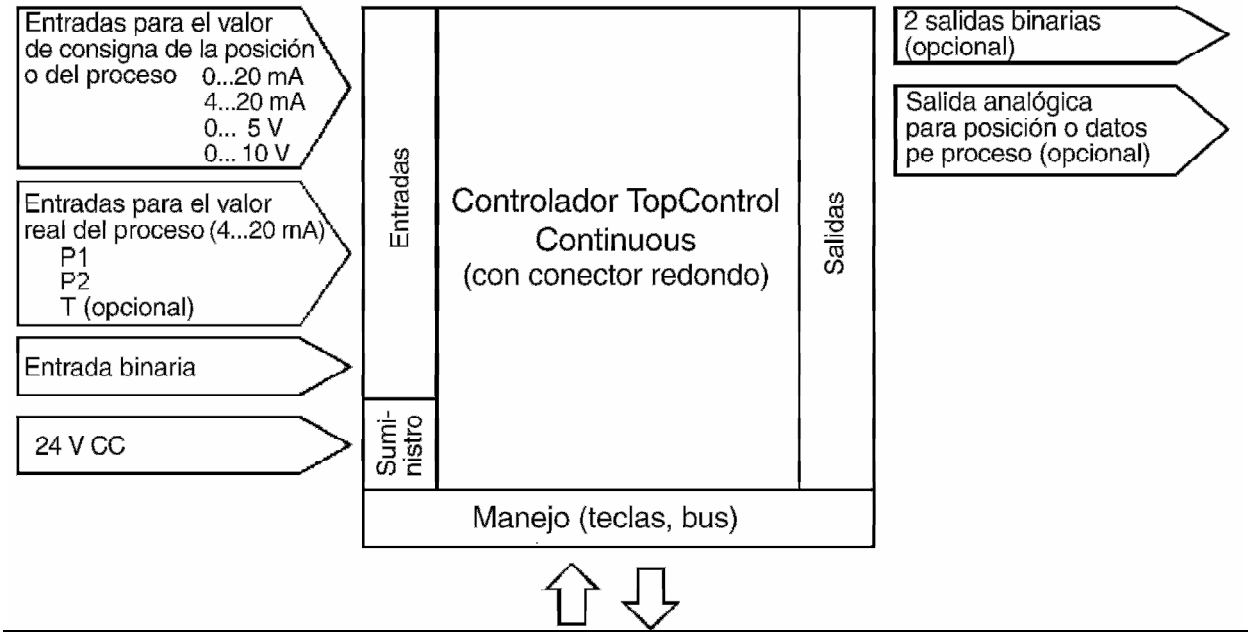
Conexiones eléctricas

(véase la tabla de la ocupación de patillas de los conectores redondos M16 y M12)

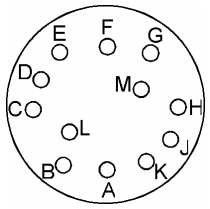
- En FMR las conexiones eléctricas se realizan conectando cables de conectores redondos a la placa de conexión del elemento TopControl.
- Las conexiones para transmitir señales entre los sensores de presión y TopControl se realizan en fábrica (con conectores redondos M8).
- En el tipo de FMR que cuenta con un sensor de temperatura opcional, las conexiones para las señales también se realizan en fábrica con un conector redondo M8.
- En caso de que deban emitirse señales, desde FMR hacia el exterior, se precisa un cable de conector redondo M16 manufacturado que satisfaga el plan de ocupación de las patillas. Este cable puede adquirirse de Bürkert.
- Efectúe un cable de conector redondo M12, de acuerdo con el plan de ocupación de las patillas, para el suministro de corriente. Este cable también puede adquirirse de Bürkert.
- Establezca la conexión para transmitir señales al controlador TopControl con el cable de conector redondo M16.
- Conecte el TopControl a la tensión (p. ej., con una fuente de alimentación) con el cable de conector redondo M12.

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

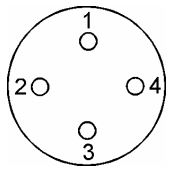
Interfaces eléctricas de FMR (modelo 8750)


Entradas para el valor de consigna de la posición o del proceso 0...20 mA 4...20 mA 0... 5 V 0... 10 V
Entradas para el valor real del proceso (4...20 mA) P1 P2 T (opcional)
Entrada binaria
24 V CC
Entradas
Sumi-nistro
Controlador TopControl Continuous (con conector redondo)
Salidas
Manejo (teclas, bus)
2 salidas binarias (opcional)
Salida analógica para posición o datos pe proceso (opcional)

Distintivo de las patillas en FMR

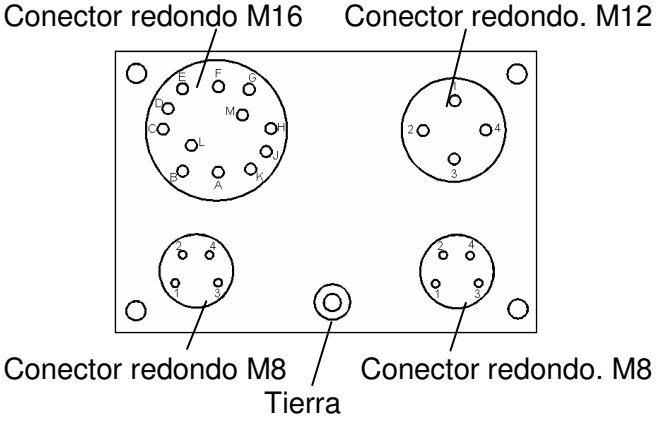


Conector redondo M16, de 12 polos, conexión de las entradas y salidas de señales (hacia el PLC y procedentes de él)



Conector redondo M12, de 4 polos, conexión del voltaje de servicio de 24 V CC

Placa de conexión eléctrica en FMR



La conexión de los sensores a los conectores redondos M8 se realiza en fábrica.

Patilla	Ocupación del conector redondo M16	Nivel de señal
A	Valor de consigna GND	GND
B	Valor de consigna +	0/4 ... 20 mA o 0 ... 5/10 V
C	Salida analógica +	0/4 ... 20 mA o 0 ... 5/10 V
D	Salida analógica GND	GND
E	Salida binaria 1 +	Low = 0 V; High = 24 V
F	Salida binaria 2 +	Low = 0 V; High = 24 V
G	GND común para salidas binarias	GND
H	Entrada binaria +	Low = 0 ... 5 V; High = 10 ... 30 V
J	Entrada binaria GND	GND
K	Sin ocupar	---
L	Sin ocupar	---
M	Sin ocupar	---

Patilla	Ocupación del conector redondo M12	Observación
1	+24 V CC (± 10 %)	Ondulamiento residual máx. 10%
2	Sin ocupar	---
3	GND	GND
4	Sin ocupar	---

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

Cables preconfeccionados utilizados como accesorios

Cable con casquillo M16:
Nº de pedido 651652: Cable 2 m con casquillo M16, 12 polos
Nº de pedido 651653: Cable 5 m con casquillo M16, 12 polos

PIN	Señal	Colores de malla
A	Valor nominal GND	blanco
B	Valor nominal + (0/4..20 mA o 0..5/10 V)	marrón
C	Indicación de posición analógica +	verde
D	Indicación de posición analógica GND	amarillo
E	Salida binaria 1	gris
F	Salida binaria 2	rosa
G	Salida binaria GND	azul
H	Entrada binaria +	rojo
J	Entrada binaria GND	negro
K, L, M	No ocupado	No ocupado

Todas las mallas están equipadas con virolas de cables.

Cable con casquillo M12:
Nº de pedido 918038: Cable 5 m con casquillo M12, 4 polos

PIN	Señal	Colores de malla
1	+ 24 V	marrón
2	No ocupado	blanco
3	GND	azul
4	No ocupado	negro

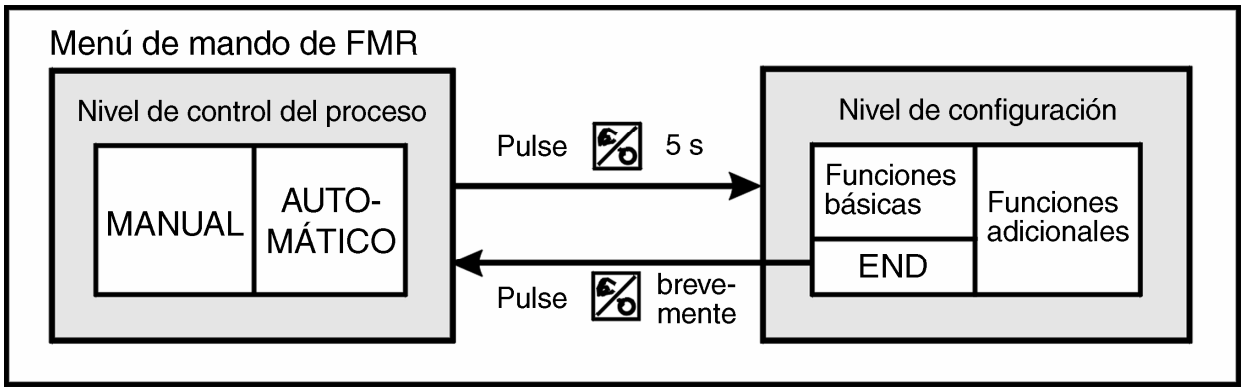
Todas las mallas están equipadas con virolas de cables.

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

Tabla de valores Kv para las versiones de FMR (datos para la carrera de la válvula y el flujo en %)
El porcentaje de valor medido para la combinación de pasos específico se almacena en fábrica en la memoria de FMR.

POS carrera válv. [%] / Modelo válvula			0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
DN tubo [mm]	DNpaso [mm]	Kvs [m³/h]	Flujo Kv en [%] en las posiciones superiores de la carrera de la válvula en [%]																				
15	**8,0**	2,1	0,0	3,3	3,8	4,8	5,2	5,7	6,2	7,6	9,0	11,0	12,9	16,2	20,5	24,8	30,0	37,6	45,2	58,1	76,2	90,5	100,0
	10,0	3,1	0,0	2,9	3,5	4,2	4,8	5,5	6,1	7,7	10,0	12,6	15,8	19,7	24,2	29,7	35,5	44,2	54,8	67,7	80,6	92,6	100,0
	15,0	4,3	0,0	3,3	4,0	4,4	5,1	6,5	8,1	9,8	12,1	15,1	18,6	22,8	27,9	34,4	41,9	51,2	62,8	74,4	86,0	94,4	100,0
25	**15,0**	5,3	0,0	2,6	3,2	3,6	4,2	5,1	6,6	8,1	9,8	12,1	15,1	18,5	22,6	27,5	34,0	43,0	54,7	66,0	77,4	88,7	100,0
	20,0	7,2	0,0	2,8	3,5	3,9	4,3	5,3	6,5	7,9	9,7	12,2	15,3	18,5	22,2	27,5	34,7	42,8	52,8	63,9	75,0	87,5	100,0
	25,0	12,0	0,0	2,9	3,2	3,9	5,4	6,8	8,3	10,2	12,5	15,0	18,3	22,7	28,3	35,3	42,5	49,6	58,3	67,9	78,3	89,2	100,0
40	**25,0**	13,6	0,0	2,9	3,7	4,5	5,5	6,6	8,1	10,1	12,5	15,4	19,1	23,0	27,9	34,1	41,2	49,6	58,8	68,4	78,7	89,0	100,0
	32,0	20,2	0,0	2,4	3,0	3,5	4,2	5,1	6,4	8,2	10,4	12,9	15,8	19,0	22,8	27,8	34,2	43,3	54,5	64,4	74,3	85,6	100,0
	40,0	23,8	0,0	2,5	2,9	3,7	4,6	5,7	7,1	9,0	11,3	13,7	16,8	20,8	25,2	31,5	38,7	47,5	58,0	67,2	76,5	87,0	100,0
50	**32,0**	21,0	0,0	2,3	2,9	3,5	4,3	5,1	6,2	7,9	10,0	12,5	15,2	18,3	21,9	26,7	32,9	43,0	55,2	65,5	76,2	87,4	100,0
	40,0	24,6	0,0	2,4	2,8	3,3	4,1	5,4	6,9	8,5	10,6	13,1	16,3	19,8	24,0	29,8	37,4	47,2	56,9	66,3	76,8	87,8	100,0
	50,0	37,0	0,0	2,4	3,0	3,9	5,1	6,4	7,8	9,8	12,2	15,0	18,4	22,7	28,4	34,9	41,9	50,7	59,5	68,9	79,2	89,2	100,0
65	**40,0**	17,5	0,0	2,6	3,7	4,6	5,4	6,3	7,4	8,9	10,9	13,2	16,0	19,2	22,9	26,9	31,4	37,3	44,6	53,9	66,9	82,3	100,0
	50,0	26,0	0,0	2,7	3,8	5,0	6,2	7,6	9,2	11,2	13,5	15,9	18,8	22,5	26,5	31,8	37,7	45,2	54,2	64,5	76,5	88,5	100,0
	65,0	52,0	0,0	1,5	2,5	3,3	4,0	4,9	6,2	8,0	10,6	13,5	17,5	22,3	28,3	37,1	47,1	60,6	72,3	80,6	87,7	93,8	100,0
80	**50,0**	42,0	0,0	2,0	2,4	2,9	3,6	4,5	5,5	6,8	8,3	10,0	11,9	14,3	16,9	20,5	25,0	30,7	38,1	46,8	59,5	76,4	100,0
	65,0	70,0	0,0	2,0	2,4	2,9	3,6	4,4	5,4	6,7	8,1	9,7	11,7	14,2	17,4	22,0	27,9	36,1	46,4	58,0	71,4	85,7	100,0
	80,0	100,0	0,0	2,1	2,6	3,2	4,2	5,5	7,0	8,6	10,5	12,9	16,0	20,0	25,0	31,9	40,0	49,5	60,0	71,0	83,0	92,4	100,0
100	**65,0**	75,0	0,0	1,9	2,3	2,8	3,5	4,2	5,1	6,2	7,6	9,1	11,1	13,7	16,8	21,2	26,7	33,6	42,7	54,0	68,0	83,3	100,0
	80,0	115,0	0,0	1,8	2,3	2,9	3,7	4,8	6,1	7,6	9,6	12,0	14,8	18,3	23,0	30,0	38,3	47,4	56,5	66,3	77,4	88,5	100,0
	100,0	140,0	0,0	2,3	2,8	3,3	4,1	5,1	6,4	7,9	9,6	11,8	14,6	18,4	22,9	29,1	36,4	46,1	59,3	72,5	84,3	93,3	100,0

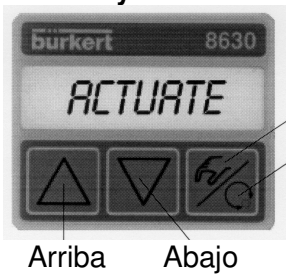
Niveles de control de FMR
FMR se maneja a través del nivel de control del proceso y del nivel de configuración.



El **nivel de control del proceso** está activo después de encender el aparato. En este nivel se cambia entre los estados de servicio AUTOMÁTICO y MANUAL pulsando brevemente la tecla manual/automático. En el estado AUTOMÁTICO, está activa la regulación de la posición y del proceso; en el estado MANUAL, la válvula puede abrirse o cerrarse manualmente. Para pasar al nivel de configuración es preciso pulsar la tecla M/A 5 s.

En el **nivel de configuración** se especifican las funciones básicas y, en caso necesario, las funciones adicionales durante la primera puesta en marcha. Mientras se realiza la configuración, el proceso pasa a un estado estacionario, con los parámetros inmediatamente antes de la conmutación. El regreso al nivel del proceso se realiza desde la opción de menú END.

Pantalla y teclas de función



Manejo de FMR con 3 teclas de función
Tecla MANUAL/AUTOMÁTICO LED (amarillo)
Manual → LED apagado
Auto → LED parpadea
Teclas de flecha Arriba / Abajo

Funciones de las teclas en el nivel de control del proceso para manual
(Desde Automático a Manual con [M/A])
[△] Abrir válvula.
[▽] Cerrar válvula.
[△] + [▽] Apertura rápida.
[▽] + [△] Cierre rápido.

Funciones de las teclas en el nivel de configuración
La tecla [△] permite hojear hacia arriba; la tecla [▽], hacia abajo o cambiar la configuración (valores numéricos, parámetros alternativos).
La tecla [M/A] permite cambiar entre los niveles del menú, ver la configuración que esté activa en una opción de menú, confirmar datos introducidos, efectuar cambios y volver a la opción de menú.

Valores predeterminados de fábrica y valores que ha de ajustar el usuario
(En el menú siguiente los *valores predeterminados de fábrica* aparecen en cursiva y subrayados)
Requisitos - FMR montado y conectado.
- El voltaje de servicio y la presión de mando están conectados.

Forma de proceder para el control y el ajuste
Después de conectar el voltaje de servicio, durante 5 segundos aprox. aparece la indicación *EEPROM*; a continuación el sistema activa automáticamente el nivel de control del proceso mostrando la indicación *POS 0*.
El LED amarillo de la tecla manual-automático [M/A] parpadea y en la parte superior de la pantalla una coma alta se mueve de izquierda a derecha.
Para ir al nivel de configuración pulse la tecla **manual/automático** [M/A] hasta que en la pantalla aparezca la opción del menú principal *ACT.FUNC* (véase la secuencia del programa siguiente).

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

Secuencia del programación para la primera puesta en marcha

Opción de menú		Ajustes precisos (*valor predeterminado de fábrica*)	Explicaciones y observaciones
EEPROM		*Aprox 5 s. después de la inicialización*	Los parámetros del programa se cargan desde una EEPROM; después el nivel de control del proceso está activo; el LED amarillo de la tecla parpadea; en la pantalla una coma alta se desplaza de izquierda a derecha; pasar al nivel de configuración se hace manteniendo pulsada la tecla hasta que en la pantalla aparezca la indicación ACT.FUNC.
POS 0		*POS aparece mostrado automáticamente*	
ACT.FUNC		*FUNC SNGL*	El programa está en la primera opción del menú principal ACT.FUNC; la forma de actuar del accionador está fijada de fábrica (de efecto simple = SNGL; de efecto doble = DOUB); el cambio, si es necesario, se realiza con una tecla de flecha; el ajuste se confirma con y se regresa a ACT.FUNC.
INPUT		*INP 4'20A*	La señal estándar seleccionada 4'20A (4 a 20 mA) puede cambiarse con una tecla de flecha (selección entre 4'20 A; 0'20 A; 0' 10 V y 0'5 V); el ajuste se confirma con y se regresa a INPUT.
CUTOFF		*CUT ⊥ 0* *CUT T 100*	Función de cierre estanco del regulador del proceso al llegar a la característica del proceso en %; los valores inferior ⊥ y superior T pueden cambiarse con las teclas de las flechas; el ajuste se confirma con y se regresa a CUTOFF.
X.TIME		*T.OPN 60* *T.CLS 60*	El ajuste del tiempo de parada entre la apertura y el cierre se efectúa con Autotune; es posible ajustar manualmente un valor del entorno comprendido entre 1 y 60 s con las teclas de las flechas; el ajuste se confirma con y se regresa a X.TIME.
P.CONTRL			El programa está en la opción del menú principal P.CONTRL; ahora se configuran los parámetros del controlador del proceso precisos.
P.CODBND		*DBND 1.0*	Especificación de una banda de falta de sensibilidad para la desviación de la regulación; dentro de esta banda el controlador no reacciona; la posición se cambia con y los valores numéricos, con las teclas de las flechas; el ajuste se confirma con y se regresa a P.CO DBND.
P.CO PARA		*KP 1.0* *TN 999.9* *TV 000.0* *X0 0*	Valor predeterminado de fábrica (regulador P) para el regulador del proceso; los parámetros definitivos del controlador se determinarán con Process-tune; la posición se cambia con y los valores numéricos, con las teclas de las flechas; el ajuste se confirma con y se regresa a P.CO PARA.
P.CO SETP		*SETP INT*	Valor de consigna interno (INT) o externo (EXT); el ajuste se confirma con y se regresa a P.CO SETP.

Continúe a *P.CO INP*

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

P.CO INP ▽	*INP <u>P1'P2</u>*	Clase se señal P1'P2 (dos sensores de presión), alternativamente 4‘20A con ▽; el ajuste se confirma con ⟳ y se regresa a P.CO INP.
P.CO FILT ▽	*FILT <u>0</u>*	Ajuste, con las teclas de las flechas, de una valor de filtro de 0 ... 9 para la entrada del proceso; 0 = efecto mínimo; 9 = efecto máximo; ajuste recomendado: valor 5 ó 6; el ajuste se confirma con ⟳ y se regresa a P.CO FILT.
P.CO SCAL ▽	*DP <u>1</u>* *$PV_{\perp}$ <u>000.0</u>* *PV^{T} <u>100.0</u>*	DP = punto decimal para (0, 1, 2, 3) dígitos tras la coma; PV = valor real del proceso en m³/h; $PV_{\perp}$ = valor inferior de la escala (aquí 0 m³/h); se asigna a la señal estándar más pequeña (aquí 4 mA); PV^{T} = valor superior de la escala (aquí 100 m³/h); se asigna a la señal estándar más grande (aquí 20 mA); PV^{T} ha actualizarlo el operario en función del tamaño de la válvula reguladora.
	$SP_{\perp}$ xx.xx *SP^{T} xx.xx*	La opción de menú SP se **suprime con SETP INT** (sólo está activa con SETP EXT); SP = valor consigna del proceso en m³/h; $SP_{\perp}$ = valor inferior de la escala; se asigna al valor más pequeño de la señal estándar de valor de consigna (0/4 mA; 0 V); SP^{T} = valor superior de la escala; se asigna al valor más grande de la señal estándar de valor de consigna (20 mA; 5/10 V).
	P.TYP<u>FLOW</u> *UNIT<u>M3/H</u>*	Selección del tipo de magnitud controlada; con esta magnitud también se fija la dimensión; alternativamente TYP FLOW (flujo en m³/h) o TYP VELO (velocidad del flujo en m/s).
	TEMP <u>MAN</u> *TEMP <u>20.0</u>*	Ajuste con las teclas de las flechas dependiendo de si la temperatura del medio se registra manualmente (TEMP MAN) o con sensor (TEMP SENS); la temperatura (aquí 20 °C) puede cambiarse con las teclas de las flechas.
	DENS <u>1.293</u> *DIAM <u>0015</u>*	Densidad del medio precisa para calcular el volumen de paso; aquí la densidad del aire es 1,293 kg/m³; el dato DIAM para el diámetro de la tubería (aquí 15 mm) sólo está activo con TYP VELO; el último ajuste se confirma con ⟳; el programa salta a P.CO SCAL.
P.CO TUNE ▽	*P.TUN ACT* P.TYPFLOW	La función P.TUN ACT ha de estar activa para poder iniciar PROCESSTUNE, ya que ésa sólo puede ejecutarse después de introducir los valores precisos para los parámetros; es posible efectuar cambios con las teclas de las flechas; con ⟳ se selecciona el tipo de regulación FLOW o N.DEF (ambos definen un controlador PI); los ajustes se confirman con ⟳ y se regresa a P.CO TUNE.

Continúe a *P.CO KV*

Continúe a ***SIG—ERR***

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

P.CO KV ▽	↻	*KV FACT* ↻ *KVS 2.10* ↻ 0 000.0 ↻ 5 003.0 ↻ 10 004.0 ↻ ... 95 088.0 ↻ 100 100.0 ↻	Con KV FACT la curva característica de la válvula leída de fábrica se activa de acuerdo con la tabla de valores Kv; como alternativa, en KV USER, puede fijarse una curva característica específica para el usuario; **Indicación:** al dar la orden SETFACT, todos los valores de la curva característica cambiados manualmente vuelven a ser los valores leídos de fábrica; con ↻ se continúa a la indicación del valor KV memorizado (valor KVs = flujo máx. posible: aquí 2,10 m³/h); con ↻ se continúa a la visualización memorizada de KV-curva característica de la válvula en % referido al valor KVs (= KV/KVs en [%]); la curva característica de la válvula se muestra en pasos del 5% (comp. tabla KV); los valores numéricos sólo pueden cambiarse con KV USER; después de visualizarse el punto del 100%, se regresa a P.CO KV con ↻.
P.CO LEAK ▽	↻	*LEAK D'ACT* ↻ *LEAK ACT* ↻ *LEAK MEAS* ↻ Mantenga pulsada la tecla ↻ al indicarse *TUNE 5, 4 …1,0.* Le siguen las indicaciones *LEAK IN* *LEAK PO* *LEAK OPN* *LEAK PAR y* *LEAK END* *LEAK CHAR* ↻	Desactivación de la compensación del aire de fuga. Activación de la compensación del aire de fuga. Información: al transportar neumáticamente un producto sólido a granel, en la esclusa de rueda celular se produce un aire de fuga que depende de la presión. El volumen de aire que pasa por la unidad de regulación se divide en el aire de fuga y en el volumen de aire del tramo de transporte. $Q_{FMR} = Q_{AireFuga} + Q_{TramoTransporte}$ La realización de una única lectura de la curva característica del aire, con el tramo de transporte cerrado, permite compensar el aire de fuga durante el transporte aumentando con ello la precisión en la regulación de volúmenes de fluidos. El programa para registrar automáticamente la curva característica de fuga se inicia con P.CO LEAK → LEAK MEAS Después ha de mantenerse pulsada la tecla ↻ durante 5 segundos. **Indicación**: para interrumpir la determinación de fugas es preciso pulsar simultáneamente las teclas △ + ▽ y seleccionar LEAK BRK. Indicación de la curva característica de fuga.
P.CO END ▽	↻		Con ▽ a la opción de menú P.CO DBND o con ↻ salto hacia atrás hasta la opción del menú principal **P.CONTRL**.

Continúe a ***SIG--ERR***

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

SIG--ERR			Configuración para detectar fallos en los niveles de señal medidos internamente o aportados externamente.
ERR P.INP		*P.INP ON* *SPOS OFF*	Detección de fallo de señal de valor real de proceso (con P.INP OFF no hay indicación de error automática); con SPOS OFF acercamiento a la posición de seguridad al producirse un fallo de señal; indicación del nº de error correspondiente en la pantalla (véase también Fallos y averías);
ERR INP		*INP OFF*	Con INP OFF no se detecta ningún fallo de la señal de valor nominal del proceso cuando se produce un fallo de señal; este ajuste es conveniente cuando el valor nominal se especifica internamente con SETP INT.
ERR END			Con ▽ a la opción de menú ERR P.INP o con ◪ salto hacia atrás a la opción del menú principal **SIG--ERR**.
CAL.USER			Configuración para compensar desviaciones en los niveles de señal medidos internamente o aportados externamente.
(CAL POS)			
(CAL SP)			
(CAL PV)			
CAL P1 *CAL P2*		*P1 4 MA* *P1 20 MA*	**Calibración de las entradas del transmisor para el regulador de volúmenes de fluidos (4 ... 20 mA)** Aplique 4 mA en la entrada que ha de calibrarse (p1/p2/temperatura); confirme el valor con la tecla ◪; después aplique 20 mA y vuelva a efectuar la confirmación con la tecla ◪. En la entrada p1/p2 de acuerdo con 4 mA una presión de 0,0 bar (rel) 20 mA una presión de 10,0 bar (rel) o el valor final puesto en **CAL PLIM**. En la entrada de temperatura de acuerdo con 4 mA una temperatura de 0 °C 20 mA una temperatura de 150 °C o el valor final puesto en **CAL TLIM**.
CAL PLIM		*P1 MIN xxxx* *P1 MAX xxxx*	**Ajuste del margen de los sensores** 1. Introduzca el valor inferior de la presión o temperatura; éste corresponde a la señal del transmisor de 4 mA. 2. Introduzca el valor superior de la presión o temperatura; éste corresponde a la señal del transmisor de 20 mA. Los valores han de encontrarse en los márgenes siguientes: P MIN -1,01 ...15,0 bar (rel) P MAX 0,0 … 16,0 bar (rel) T MIN y T MAX 0 … 150 °C

Continúe a *CAL P1'P2*
Continúe a ***ADDFUNCT***

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

CAL P1'P2		*P1 xxxx* *P2 xxxx*	**Ajuste de los transmisores de presión** Los transmisores de presión p1 y p2 pueden ajustarse para incrementar la precisión de la medida cuando las diferencias de presión son pequeñas. Para ello es preciso que el tramo de transporte, situado detrás de la válvula del proceso, esté cerrado y la unidad de regulación, a presión constante. Ajuste del punto cero: Presión < 10 % margen de medida de los sensores Ajuste del valor de calibración superior: Presión > 55 % del margen de medida de los sensores. Cambio de la indicación entre p1 / p2 con ▽△. Con la tecla se confirma el valor indicado y el otro valor se ajusta a éste. **Indicación:** Cuando la presión está comprendida entre 10 y 55% o existe una desviación de p1 y p2 > 1,5%, la operación se cancela con el mensaje P1P2 ERR.
CAL TEMP ▽		*TEMP 4 MA* *TEMP 20 MA*	(Véase CAL P1 / CAL P2)
CAL TLIM ▽		*T MIN xxxx* *T MAX xxxx*	(Véase CAL PLIM)
CAL FACT ▽		Mantenga la tecla pulsada con la indicación *FACT 5, 4, 3, 2, 1.*	Regreso de los valores de ajuste de CAL.USER a los valores predeterminados de fábrica.
ADDFUNCT ▽		*CHARACT* a *ENDFUNCT*	Opción del menú principal para elegir funciones adicionales complementarias **Recomendación:** sáltese esta opción de menú, con la tecla ▽, para controlar los valores predeterminados de fábrica y efectuar la primera puesta en marcha. Las opciones del programa ya tomadas de ADDFUNCT para el menú principal aparecen precedidas de un *.
X.TUNE ▽		Mantenga la tecla pulsada con la indicación *TUNE 5, 4, 3, 2, 1;* le siguen las indicaciones ✸ *X.T A I—P;* ✸ *X.T TCLS y TUNE-END* o *X.ERR 1 ... 7*	Ejecución de AUTOTUNE para determinar los parámetros del regulador de posición; durante la ejecución de X:TUNE se van viendo las etapas del trabajo que van realizándose; el signo ✸ situado delante de X.T simboliza una barra giratoria e informa de que el programa está funcionando; una vez completada la ejecución, en la pantalla se ve TUNE-END; si hay un error aparece X.ERR X (X = 1 ... 7) (véanse Fallos y averías).

Continúe a ***P.Q'LIN***

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

P.Q'LIN ▽		Mantenga pulsada la tecla ⟳ al menos 5 s hasta que empiece la cuenta atrás	**Primeramente sáltelo con** ▽. P.Q'LIN sirve para mejorar la calidad de la regulación en caso de que el comportamiento de la regulación no sea suficiente tras PROCESSTUNE (véase también BA 8630).
END I.00 ▽ regresa a ***ACT.FUNC***		Transferencia automática a la memoria de todos los valores introducidos y salto hacia atrás al nivel de control del proceso a **POS 0**	Con ▽ salto hacia atrás a la opción del menú principal ACT.FUNC; con ⟳ todos los valores introducidos hasta ese momento se transfieren a la memoria y el programa regresa automáticamente de un salto, vía EEPROM, al **nivel de control del proceso POS 0** y el **LED amarillo parpadea**; así se dan los requisitos para realizar PROCESSTUNE (véase recuadro siguiente).

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

Función de programa P.CO TUNE (PROCESSTUNE)
Para que el comportamiento de la regulación sea bueno es preciso adaptar perfectamente los parámetros del controlador a un tramo de regulación. Un buen comportamiento de regulación se caracteriza por un tiempo de corrección corto, una amplitud de sobreoscilación pequeña y suficiente amortiguación.
El controlador del proceso de FMR regula, junto con el controlador de posición y dependiendo de la presión diferencial, según el valor estipulado, el flujo [m³/h] del medio o la velocidad del flujo [m/s] de éste. El controlador del proceso está preajustado de fábrica con KP = 1; TN → ∞ y TV = 0 (es decir, como un controlador P). Con estos parámetros la regulación no funciona.
Al iniciarse la parte del programa P.CO TUNE, se determinan los parámetros del controlador, que sean apropiados para el tramo de regulación, de acuerdo con un procedimiento modificado por Ziegler y Nichols. Para ello, en las condiciones de servicio, se provoca un único salto del valor de consigna y se determina la respuesta a este salto. Al efectuar la valoración de esta respuesta el programa calcula automáticamente los parámetros del regulador más apropiados para el tramo de regulación existente. Éstos pasan al programa y sustituyen (sobrescriben) a los predeterminados.

Requisitos para el inicio de P.CO TUNE (PROCESSTUNE)
- El control de los valores predeterminados de fábrica y la introducción de datos específicos para el proceso ha finalizado.
- X.TUNE (AUTOTUNE) se ha ejecutado satisfactoriamente hasta TUNE-END.
- Toda la instalación está preparada para funcionar; es decir, el aire de pilotaje, el voltaje de servicio, las señales externas, el medio y, en caso necesario, el producto a granel que ha de transportarse están activados.
- Se ha fijado un valor de consigna para el proceso (salto de valor de consigna) que todavía ha de introducirse manualmente (véase también la indicación del recuadro siguiente).

Indicación

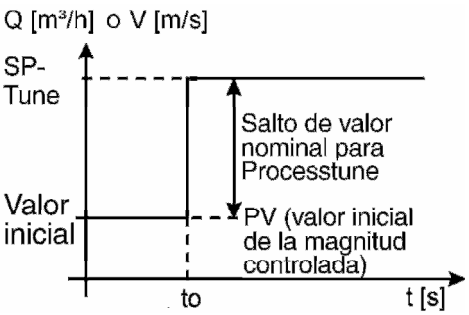
Indicación acerca de la "compatibilidad" del valor de consigna externo, interno o que ha de introducirse:
Cuando PROCESSTUNE está activo, el valor de ajuste SETP EXT se suprime durante la duración de dicha función. Con el valor de ajuste SETP INT, el valor de consigna que ha de introducirse sirve de SP-Tune para el salto de valor de consigna y, después de la ejecución de PROCESSTUNE, sige el proceso automático recuperandose el valor de consigna externo (SETP EXT)

Preparación para introducir el salto de valor de consigna SP
El requisito para poder introducir SP es que la función PROCESSTUNE (P.TUN ON) ESTÉ ACTIVA. El **punto de partida** para el control, o la corrección, de este valor de ajuste es el nivel de control del proceso POS 0, estado de funcionamiento Automático; es decir, el LED amarillo de la tecla parpadea y la coma alta de la pantalla se desplaza de izquierda a derecha.
- Pulse simultáneamente las teclas △ y ▽.
- En la pantalla ahora se ve P.TUN ON o P.TUN OFF.
- Seleccione P.TUN ON con la tecla ▽.
- Confirme, con la tecla, la función correctamente seleccionada.
- Al efectuar la confirmación el programa está con SP ≡ XXX.X.

SP es el valor de consigna que todavía ha de introducirse (en m³/h o m/s); éste es el mismo que el SP-Tune que figura en el recuadro del valor inicial.
La indicación SP parpadea y la coma alta de la pantalla se desplaza de izquierda a derecha.
Las 3 rayas horizontales ≡ situadas detrás de SP simbolizan que, en principio, PROCESSTUNE está preparada para funcionar.

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

Explicaciones acerca del valor inicial



El salto del valor de consigna (SP-Tune) se realiza a partir de un valor inicial. La magnitud del salto de valor de consigna ha de fijarse en función del proceso (salto de valor de consigna = SP-Tune menos valor inicial).
Para el valor inicial se aplica el valor real, medido en ese momento, de la magnitud de regulación PV. Este valor inicial depende directamente de la posición momentánea de la válvula y puede visualizarse, en m³/h, en el servicio automático con △. En caso de que casi no difiera del valor nominal SP previsto, debería modificarse manualmente. Para ello el programa se cambia al servicio manual con la tecla ⟲ (LED está apagado). Entonces la posición de la válvula puede cambiarse adecuadamente con la tecla ▽ o △.
Con la tecla ⟲ se regresa al servicio automático; la visualización del valor inicial, para su control, se realiza con △. Si el resultado no es satisfactorio, ha de precisarse el valor inicial.

Indicaciones posibles de los valores del proceso en el servicio automático

Además del valor inicial (= valor real del proceso), pulsando la tecla de la flecha ▽ o △ en el estado de funcionamiento Automático (el LED amarillo parpadea), en la opción de menú SP ≡ XXX.X, pueden visualizarse los valores indicados en la tabla siguiente.

Valor	Observación	Valor	Observación
SP	Valor nominal del proceso que todavía ha de introducirse	TEMP	Temperatura interna en el elemento TopControl en °C o °F
PV	Valor inicial o valor real del proceso de la magnitud controlada en m³/h o m/s	M.TEMP	Temperatura del medio en °C o °F; opción con transmisor de temperatura
POS	Posición real del accionamiento de la válvula en %	P1	Presión delante de la válvula en bar (ΔP = P1 - P2)
CMD	Posición nominal del accionamiento de la válvula en %	P2	Presión detrás de la válvula en bar

Introducción del salto de valor de consigna y activación de PROCESSTUNE

Para que se pueda activar la función PROCESSTUNE es preciso que el valor inicial ya esté ajustado para el proceso. El programa se encuentra en el estado de funcionamiento Automático (LED amarillo parpadea), opción de menú SP ≡ XXX.X.
PROCESSTUNE se activa al fijar un salto de valor de consigna adecuado para el proceso. Para ello es necesario introducir un valor de consigna para el proceso SP (SP-Tune):

- Mantenga pulsada la tecla de la flecha △ o ▽ durante 3 s por lo menos.
- Después de soltar la tecla, la primera posición X del valor de consigna del proceso SP ≡ XXX.X parpadea.
- Introduzca el valor numérico (dependiendo de la configuración en m³/h o m/s) para la posición parpadeante X con la tecla △ o ▽.
- Confirme el valor introducido con la tecla ⟲.
- El programa va automáticamente a la posición siguiente.
- Introduzca de igual manera los valores numéricos de las posiciones siguientes.
- Después de confirmar el valor numérico de la cuarta posición, con ⟲, todo el valor de consigna del proceso SP (SP-Tune) introducido pasa a la memoria como valor final para el salto de valor de consigna y la función PROCESSTUNE se inicia automáticamente.
- Mientras se ejecuta la función PROCESSTUNE, en la pantalla aparece indicado ✸ P.TUNE (el signo ✸ simboliza en este caso una barra giratoria).
- Al finalizar PROCESSTUNE, el programa toma los parámetros optimizados del controlador y vuelve automáticamente al estado de funcionamiento Automático (el LED amarillo parpadea).
- El controlador del proceso funciona ahora sólo con los parámetros determinados.

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

Valoración de los resultados de la regulación después de poner la instalación en marcha por primera vez

Después de finalizar satisfactoriamente PROCESSTUNE, la instalación funciona, con FMR, automáticamente. Con los resultados de la regulación debería realizarse entonces una valoración de los resultados obtenidos.

A) El resultado de la regulación satisface las exigencias técnicas. En este caso no es preciso adoptar ninguna medida.
B) Los resultados de la regulación difieren de los esperados. En este caso debería adoptar medidas para mejorar el comportamiento de la regulación.

Medidas para mejorar el comportamiento de la regulación

1. Realice una alineación de la curva característica del proceso de acuerdo con la rutina P.Q'LIN y repita P.CO TUNE.
2. Corrija, punto a punto, la curva característica de la válvula, desviada de la curva característica indicada en la tabla de valores Kv, que está memorizada en el programa. Al efectuar la corrección, los valores originales se sobrescriben en la memoria del programa.
3. Seleccione otro diámetro nominal para el asiento de la válvula de acuerdo con la tabla de valores Kv o la hoja de características. Para ello es preciso modificar la estructura de la válvula o cambiar ésta.

Función de programa P.CO LEAK (detección de fugas). Sólo para equipos de transporte neumático.

Condiciones límite para la lectura de la curva característica de fuga

Para poder detectar una fuga con exactitud, la instalación debería arrancarse en el servicio normal; sin embargo, existen las excepciones siguientes:

- El tramo de transporte ha de estar, cerrado, detrás del componente que cause la fuga.
- No se hace uso del material que deba transportarse.

Atención

- Para transportar neumáticamente productos sólidos a granel con una esclusa de rueda celular ha de tenerse en cuenta lo siguiente:
- El tramo de transporte ha de estar, cerrado, detrás de la esclusa de rueda celular.
- La esclusa de rueda celular ha de estar vacía y debería funcionar con el número de revoluciones nominal.
- Las medidas para el sellado del sistema (p. ej. el aire de bloqueo, que penetre en la esclusa desde arriba) han de estar conectadas.
- El compresor ha de estar encendido.

Desarrollo

- La válvula reguladora se cierra.
- Transcurridos 10 segundos de tiempo de estabilización se registra la presión de admisión de la unidad de regulación (FMR).

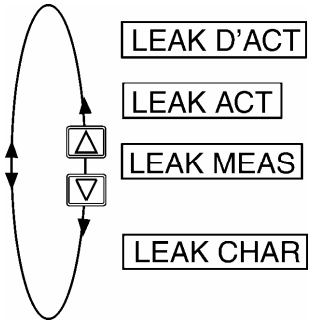
Indicación

El escalonamiento del eje X de la curva característica de fuga se basa en este valor de presión. El límite superior se deriva del factor 0,85.
Se determinan hasta 21 puntos de curva.
Ejemplo: con una presión de admisión de 2,0 bar resulta una curva característica de 0 a 1,7 bar con pasos de 85 mbar.

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

- La válvula reguladora se abre lentamente en un tiempo de rampa de 60 segundos.
- Paralelamente a ello se vigila la presión de transporte (presión de salida de FMR). Para cada punto de la curva característica se registra la presión de transporte y el volumen de aire.
- La lectura concluye cuando, pasados 60 segundos, la válvula reguladora está completamente abierta o la presión de transporte llega al límite superior de la escala antes de tiempo.
- La compensación del aire de fuga está activa. El valor de proceso resulta entonces de la diferencia entre el volumen de aire medido y el aire de fuga calculado a partir de la curva característica:

  $Q_{TramoTransporte} = Q_{FMR} - Q_{AireFuga}$



LEAK D'ACT — Desactivación de la curva característica de fuga

LEAK ACT — Activación de la curva característica de fuga

LEAK MEAS — Inicio de la determinación automática de la curva característica de fuga

LEAK CHAR — Visualización de la curva característica de fuga en la pantalla. Los puntos de la curva aparecen indicados intermitentemente en forma de presión de transporte, en mbar, y de volumen de aire o velocidad de transporte, en m^3/h o m/s.

Indicación de pantalla	**Descripción**
TUNE 5 TUNE 4 : TUNE 0	Cuenta atrás de 5 a 0 para iniciar la detección de fugas.
LEAK IN LEAK P0 LEAK OPN LEAK PAR	Indicación de la fase en curso de la detección de fugas (el avance se muestra con una barra, que está girando, situada en el margen izquierdo de la pantalla).
LEAK END	La indicación parpadea. La detección de fugas ha finalizado satisfactoriamente.
L.ERR X	Indicación cuando se produce un fallo (indicación a la derecha: número de fallo; véase capítulo Mantenimiento y subsanación de fallos del regulador).

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

Mantenimiento

FMR casi no precisa mantenimiento si se utiliza debidamente.

Atención Tenga cuidado de que FMR no entre en contacto con medios agresivos.

Si se ensucia el exterior de FMR sólo ha de limpiarse con un producto de limpieza que sea totalmente adecuado para él. En caso de duda, debe comprobarse la idoneidad.

Fallos y averías de FMR

Mensajes de error generales

(visualización sólo con el valor de consigna externo SETP EXT y SIG ERR activo)

Indicación	**Causas de fallo**	**Solución**
INT.ERROR	Fallo interno	No existe, aparato estropeado.
SP FAULT	Fallo de señal de valor nominal de regulador del proceso	Compruebe la señal.
P1 FAULT	Fallo de señal de valor real P1 de sistema de regulación de volúmenes de fluidos	Compruebe la señal.
P2 FAULT	Fallo de señal de valor real P2 de sistema de regulación de volúmenes de fluidos	Compruebe la señal.
TMP FAULT	Fallo de señal de valor real de temperatura de sistema de regulación de volúmenes de fluidos	Compruebe la señal.

Mensajes de error al ejecutar la función X.TUNE (AUTOTUNE)

Indicación	**Causas de fallo**	**Solución**
X.ERR 1	Aire comprimido no conectado	Conecte el aire comprimido.
X.ERR 2	Interrupción del suministro de aire comprimido durante AUTOTUNE	Controle el suministro de aire comprimido.
X.ERR 3	Actuador o lado de desaireación del sistema de control no estanco	No existe, aparato estropeado.
X.ERR 4	Lado de aireación del sistema de control no estanco	No existe, aparato estropeado.
X.ERR 6	Las posiciones finales de POS-MIN y POS-MAX están demasiado juntas	Revise si la asignación de las posiciones finales a POS-MIN y POS-MAX, realizada con la función TUNE-POS, es correcta. Si no es correcta: ejecute nuevamente TUNE-POS. Si es correcta: TUNE-POS no es posible con esta disposición de las posiciones finales porque éstas están demasiado juntas.
X.ERR 7	Asignación incorrecta de POS-MIN y POS-MAX	Para determinar POS-MIN y POS-MAX mueva el accionador, en cada caso, en el sentido indicado en la pantalla.

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

Mensaje de error al ejecutar la función P.Q'LIN

Indicación	Causas de fallo	Solución
Q.ERR 1	Sin suministro de presión	Conecte el suministro de presión.
	Sin modificación de la característica del proceso	Vigile el proceso y, en caso necesario, encienda la bomba o abra la válvula de cierre.
Q.ERR 2	No se alcanzó la posición de apoyo actual de la carrera de la válvula, porque: • Interrupción del suministro de presión durante P.Q 'LIN o • No se ejecutó AUTOTUNE	 • Vigile el suministro de presión. • Ejecute AUTOTUNE.

Mensaje de error al ejecutar la función de detección de fugas (*LEAK MEAS*)

Indicación	Causas de fallo	Solución
L.ERR 1	Sin presión de admisión en la unidad de regulación (> 50 mbar).	Encienda el compresor antes de iniciar la detección de fugas.
L.ERR 2	La válvula reguladora no cierra completamente.	Ejecute AUTOTUNE.
L.ERR 3	• No se ha detectado ninguna fuga: La diferencia entre la presión de admisión y la presión de transporte es tan pequeña, cuando la válvula está muy poco abierta, que no puede medirse ningún aire de fuga.	• La curva característica de fuga ha de desactivarse porque la exactitud de la regulación del volumen de aire no puede elevarse.
	• Fuga demasiado grande: Mientras se abrió la válvula no se elevó la presión de transporte; por eso no se pudo registrar ningún punto para la curva característica.	• Cerciórese de que el tramo de transporte esté cerrado y el aire de bloqueo abierto.

Otros fallos

Problema	Causa posible	Solución
POS = 0 (para CMD > 0 %) o *POS = 100 % (para CMD < 100 %)* *PV = 0 (para SP > 0) o.* *PV = $PV_{\perp}$ (para SP > $SP_{\perp}$)*	La función de cierre estanco CUTOFF se ha activado por accidente o el aire de ajuste no está conectado	Desactívela función de cierre estanco o conecte el aire de ajuste

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

MAN 1000067445 ES Version: D Status: RL (released | freigegeben) printed: 20.01.2015

www.burkert.com